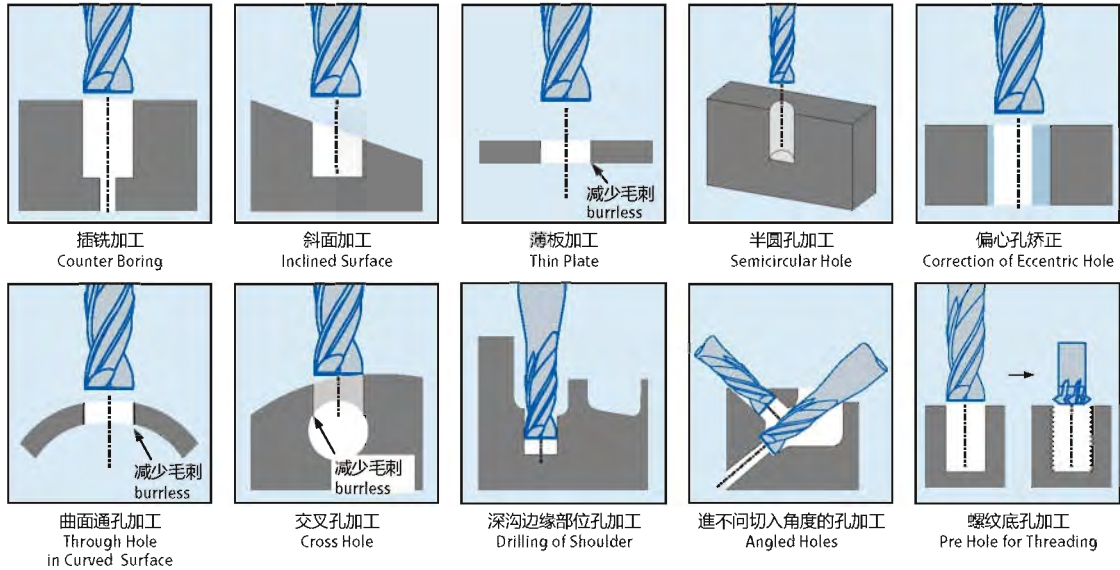




无论斜面或曲面等不同的加工条件，
均能实现稳定的高效率钻孔加工！

High efficient and stable drilling is realized in various scenes such as inclined surface and curved surface!

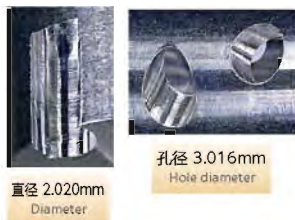
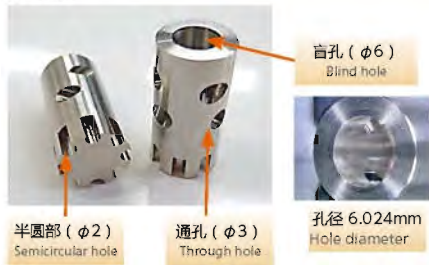


加工案例 1 SUS304 零件模型

Cutting Example 1: SUS304 Parts Model

- 加工材料: **SUS304** Material: SUS304
- 冷却方式: **切削油** Coolant: Water-insoluble fluid
- 总加工时间: **3分钟59秒** Cutting time: 3min 59sec

工件尺寸: $\phi 10 \times 20\text{mm}$
Work size



孔精度 H9!
Hole precision: H9 (H5)
**实现了可抑制毛刺的
钻孔加工。**
Realization of drilling
with burr improvement.

加工部位 Cutting part	$\phi 6$ 盲孔 Blind hole	$\phi 3$ 通孔 Through hole		$\phi 2$ 半圆孔加工 Semicircular hole
加工位置形状 Machining position shape	圆柱端面 (平面) Cylinder end face (Flat)	圆柱外周 (曲面) Cylinder peripheral (Curved surface)		圆柱端面 (平面) 开始的半圆加工 From cylinder end face (Flat)
钻孔位置 Hole position	工件旋转中心位置 Work rotation center position	中心位置 Central position	偏心位置 Eccentric position	偏心位置 Eccentric position
使用刀具 Tool	MFD $\phi 6$	MFD $\phi 3$		MFD $\phi 2$
主轴转速 [min ⁻¹] Spindle speed	1,600	2,500		2,900
进给速度 [mm/min] Feed	80	40	35	15
1次进给量 [mm/rev] Feed per revolution	0.05	0.016	0.014	0.005
加工深度 Cutting depth	12mm (2D)	最大3mm (1D) Max. 3mm (1D)	最大6mm (2D) Max. 6mm (2D)	4mm (2D)
加工时间 Cutting time	约11秒 11sec	约8秒×2孔 8sec×2Holes	约13秒×4孔 13sec×4Holes	约20秒×8个 20sec×8Parts

加工案例 2 5轴机加工模型

Cutting Example 2: 5-axis Machining Sample

- 加工材料: **S50C** Material: S50C
- 冷却方式: **水溶性切削油** Coolant: Water soluble fluid
- 总加工时间: **6分钟 (仅孔加工)** Cutting time: 6min



工件尺寸: 30×100mm
Work size: 30×100mm

加工工序 Cutting process	钻孔加工 Drilling		
使用刀具 Tool	MFD φ6×12		
切削速度 [m/min] Cutting speed	66		
主轴转速 [min ⁻¹] Spindle speed	3,500		
进给速度 [mm/min] Feed	280	140	110
1次进给量 [mm/rev] Feed per revolution	0.08	0.04	0.03
相对于刀具的工件材料形状 Profile on drilling	平面 Flat surface	斜面30°以下 Inclined angle 30°lower	斜面大于30° Inclined angle 30°over
加工深度 Depth	最大12mm (2D) Maximum 12mm(2D)		
孔加工时间(2D深度/孔) Cutting time	约3秒 3sec	约6秒 6sec	约7秒 7sec

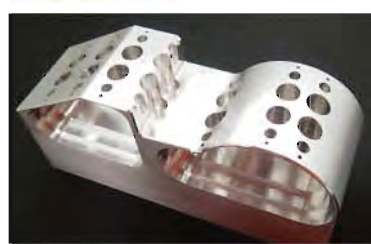
测量数据 Measurement Data

加工面与通孔毛刺的状况
Drilling Surface and Through-end Burr



加工案例 3 3轴机加工模型

Cutting Example 3 : 3-axis Machining Sample



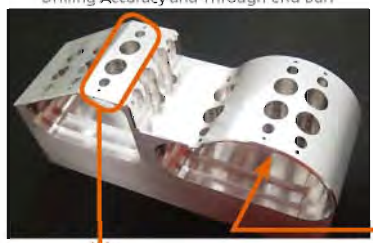
- 加工材料：**A5052** Material : A5052
- 冷却方式：**水溶性切削油** Coolant : Water soluble fluid
- 加工时间：**1分钟 (仅孔加工)** Cutting time : 1min (Drilling Only)

工件尺寸：30×100mm
Work size : 30x100mm

加工工序 Cutting process	钻孔加工 Drilling								
	MFD φ1×2			MFD φ3×6			MFD φ6×12		
使用刀具 Tool	MFD φ1×2			MFD φ3×6			MFD φ6×12		
切削速度 [m/min] Cutting speed	65			140			140		
主轴转速 [min ⁻¹] Spindle speed	20,000			15,000			7,500		
加工材料形状 Profile on drilling	平面 Flat surface	斜面 曲面 Inclined / Curved Surface	半圆孔 Semicircular Hole	平面 Flat surface	斜面 曲面 Inclined / Curved Surface	半圆孔 Semicircular Hole	平面 Flat surface	斜面 曲面 Inclined / Curved Surface	半圆孔 Semicircular Hole
进给速度 [mm/min] Feed	250	140	100	800	480	330	800	300	240
相对于平面加工的进给速度比例 Feed adjusting ratio from flat surface drilling	100%	56%	40%	100%	60%	41%	100%	37%	30%
1次进给量 [mm/rev] Feed per revolution	0.013	0.007	0.005	0.053	0.032	0.022	0.107	0.04	0.032
加工深度 Cutting depth	通孔板厚：1mm (1D) Through hole			通孔板厚：3mm (1D) Through hole			通孔板厚：6mm (1D) Through hole		
	盲孔：最大2mm (2D) Blind hole			盲孔：最大6mm (2D) Blind hole			盲孔：最大12mm (2D) Blind hole		
孔加工时间 (2D深度 / 孔) Cutting time	约1秒 1sec	约1秒 1sec	约1秒 1sec	约1秒 1sec	约1秒 1sec	约1秒 1sec	约1秒 1sec	约2秒 2sec	约3秒 3sec

测量数据 Measurement Data

加工面精度与毛刺高度
Drilling Accuracy and Through-end Burr



通孔出刀毛刺
Through-end



毛刺高度 最大0.098mm
Through-end burr max. 0.098mm

φ1

φ3

φ6

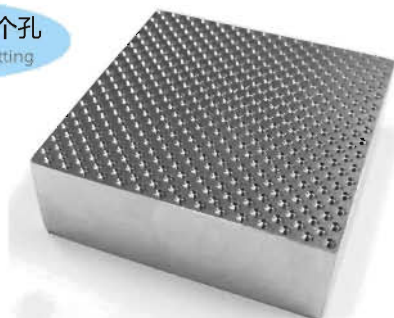
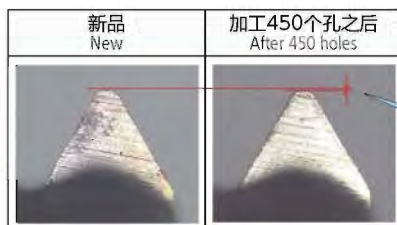
加工精度 H8
Hole accuracy: H8(JIS)



加工案例 1 M1 内螺纹 SUS316L 多孔模型

Cutting Example 1: M1 Internal thread SUS316L Holes sample

- 加工材料: **SUS316L** Material: SUS316L
- 冷却方式: **水溶性切削油** Coolant: Water soluble fluid
- 加工时间: **3小时20分钟** Cutting time: 3hr 20min

加工 450 个孔
450 Holes Cutting工件尺寸: 35×35mm
Work size: 35x35mm磨损量
Retreat amount
0.002mm

加工工序 Cutting Process	定位孔加工 Center hole milling	底孔加工 Pilot hole milling	螺纹加工 Thread milling
使用刀具 Tool	MDR-PD $\phi 0.7$	MDR-R $\phi 0.76$	MMTM M1
主轴转速 [min ⁻¹] Spindle speed	6,000		17,500
进给速度 [mm/min] Feed	30	90	300
切深量 $a_p \times a_e$ [mm] Depth of cut	分级量 0.05 Step amount 0.05	分级量 0.1 Step amount 0.1	$a_e 0.088 \times 2$ (最终螺旋R0.155) Final helical R0.155
加工深度 [mm] Cutting depth	1.2	3.0	2.64
加工时间 Cutting time	1小时21分钟5秒 1hr 21min 5sec	1小时24分钟35秒 1hr 24min 35sec	34分钟20秒 34min 20sec

螺纹加工采用进给
Thread milling: Up-cut

加工案例 2 M3 外螺纹 ALLOY718

Cutting Example 2: M3 Internal thread ALLOY718

- 加工材料: **ALLOY718 (相当于Inconel 718®)**
Material: ALLOY718 (Equivalent of Inconel 718)
- 加工时间: **约18秒/1孔** Cutting time: About 18sec/hole
- 冷却方式: **水溶性切削油** Coolant: Water soluble fluid

工件尺寸: 56×36×46mm
Work size: 56x36x46mm

使用刀具 Tool	MMTM M3
主轴转速 [min ⁻¹] Spindle speed	3,000
进给速度 [mm/min] Feed	200
切深量 $a_p \times a_e$ [mm] Depth of cut	0.145×2次+原位加工 Zero-cut (最终螺旋R0.36) Helical
螺纹深度(mm) Depth of thread	6.0

*加工时间仅螺纹加工工序
Cutting time is for thread milling only.

加工案例 3 M3 外螺纹 亚克力板

Cutting Example 3: M3 Internal thread Acrylic

- 加工材料: **亚克力** Material: Acrylic resin
- 加工时间: **8秒/1孔** Cutting time: 8sec/hole
- 冷却方式: **油雾** Coolant: Oil mist

工件尺寸: 50×50×50mm
Work size: 50x50x50mm

使用刀具 Tool	MMTM M3
主轴转速 [min ⁻¹] Spindle speed	10,000
进给速度 [mm/min] Feed	900
切深量 $a_p \times a_e$ [mm] Depth of cut	0.145×2次 (最终螺旋R0.36) Helical
螺纹深度(mm) Depth of thread	6.0

*加工时间仅螺纹加工工序
Cutting time is for thread milling only.